

Name _____
 Semester _____ Studiengang _____
 Matrikelnummer _____

Alle Teile können entweder in deutscher oder englischer Sprache beantwortet werden. Die spezifischen fachlichen/technischen Termini müssen genutzt werden, um die volle Punktzahl zu erhalten. Zusätzliche Informationen, die die Fragen nicht beantworten, geben keine Zusatzpunkte.

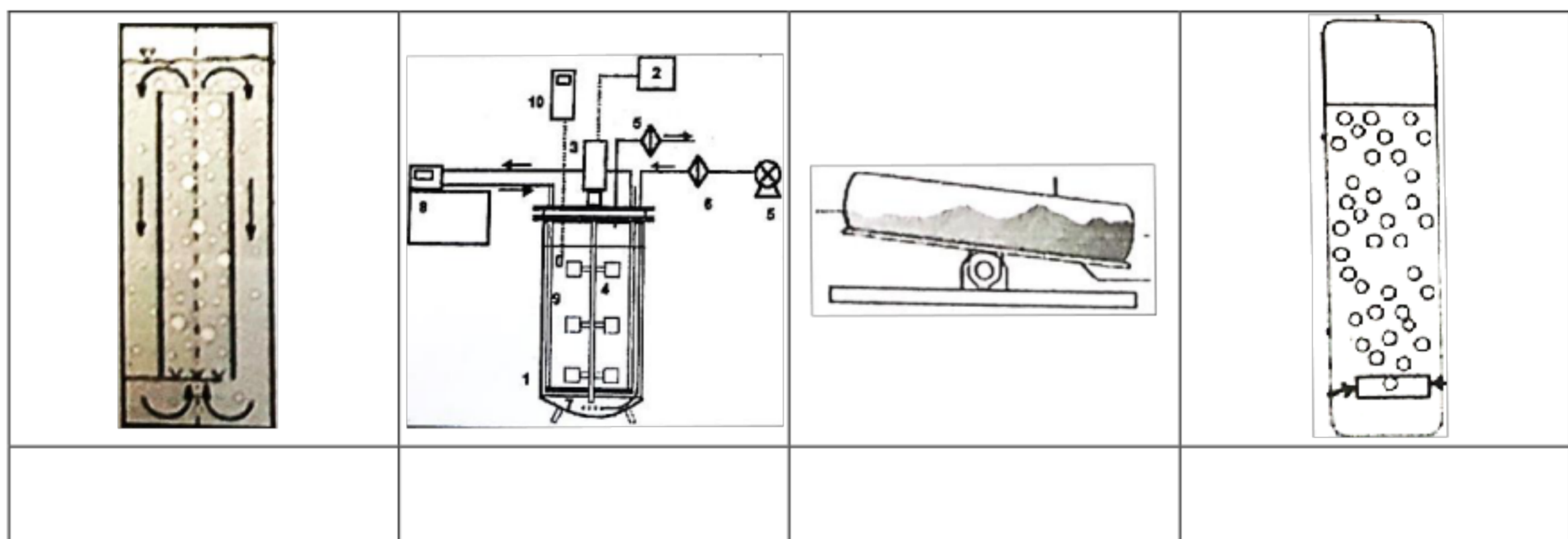
Bewertung:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	B	Σ
5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	3	6	5	6	4	5	4	4	3	84

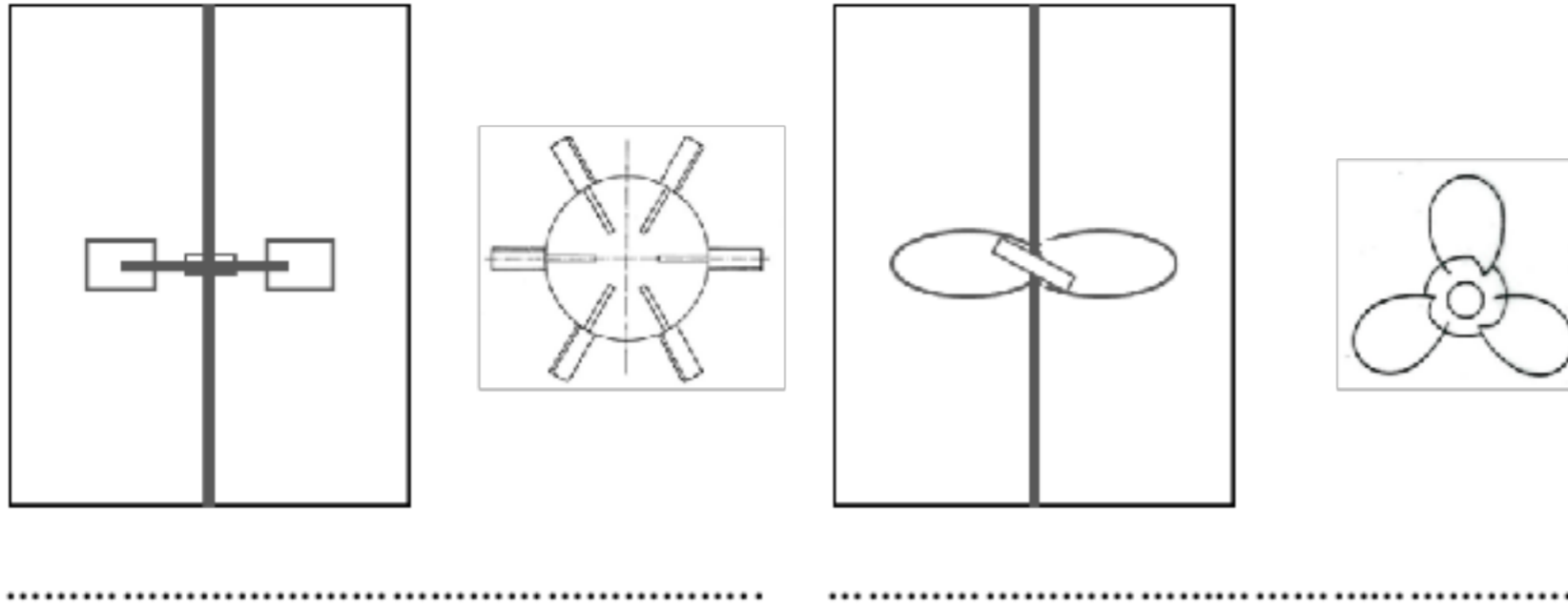
- Unterstreichen Sie in der folgenden Liste alle 5 Makroelemente und geben Sie NUR HINTER DIESEN den ungefähren Gehalt in % der Zellen an [5].

S (.....%), Na (.....%), C (.....%) K (.....%), Mg (.....%), N (.....%), Ca (.....%),
 O (.....%), Se (.....%), P (.....%), Ni (.....%), Mo (.....%), Co (.....%),
 H (.....%), Fe (.....%)
- Das folgende Medium (2 g/l Na₂SO₄, 2.5 g/l (NH₄)₂SO₄, 5 g/l NH₄Cl, 14.6 g/l K₂HPO₄, 3.6 g/l NaH₂PO₄ x 2H₂O, 1 ml/l einer 1 M MgSO₄ Lösung, 1 ml/l Spurenelementlösung bezeichnet man als ein-medium.

Für Starterkulturen verwendet man oft Medien mit Komponenten aus biologischen Materialien wie oder, die man als-Medien bezeichnet, Diese haben den Vorteil, dass
- In den folgenden Abbildungen sind verschiedene Bioreaktortypen schematisch dargestellt. Benenne den jeweiligen Typ [4].



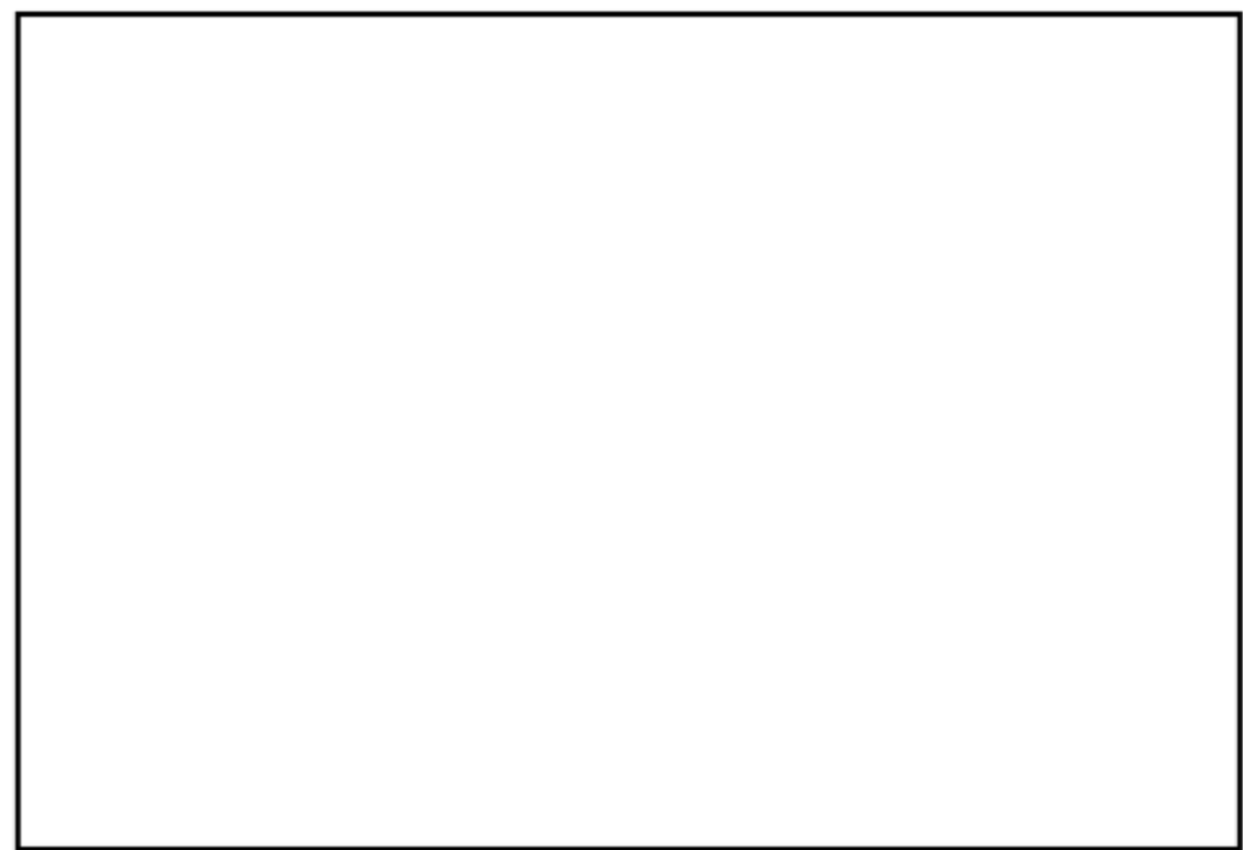
4. Benenne folgende Rührertypen und zeichne das jeweilige Strömungsprofil ein [4].



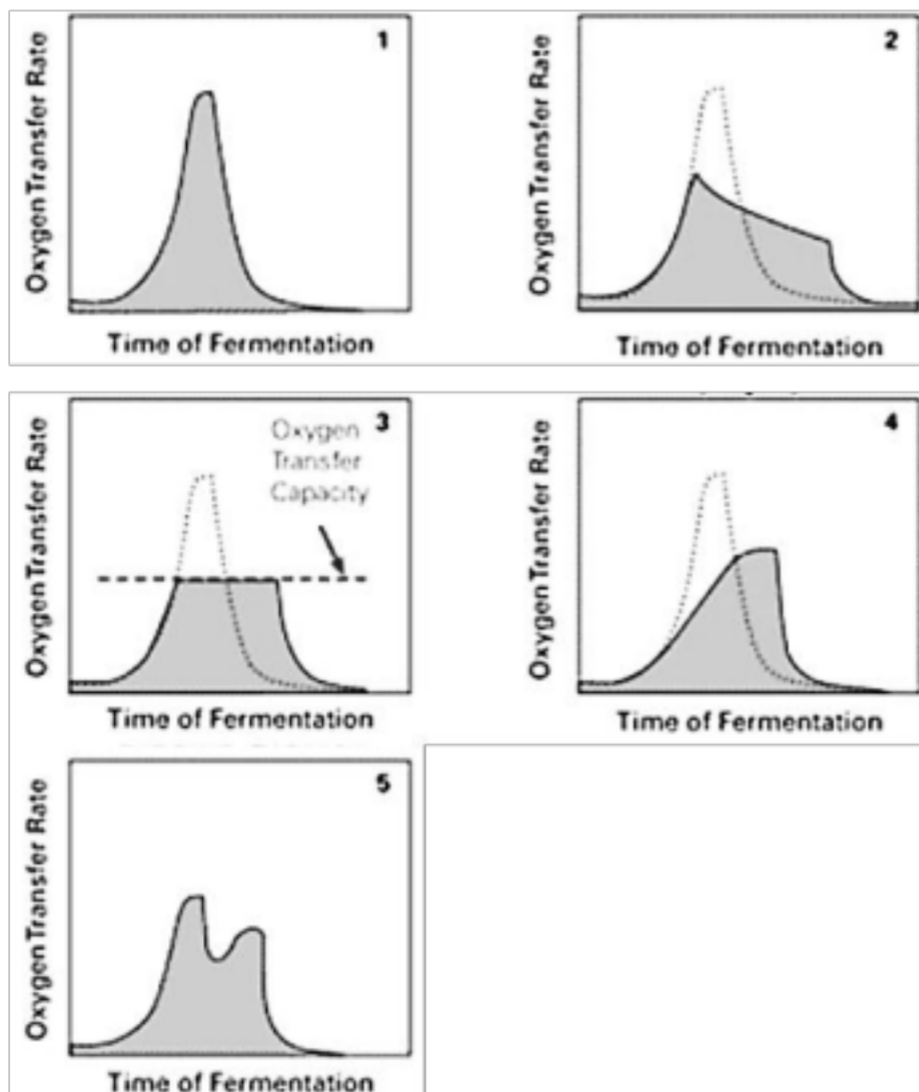
5. Antischaummittel sind chemisch

Beispiele sind (1)....., (2).....

Zeichne in der Box auf der rechten Seite für ein System zur Schaumdetektion und die Schaumkontrolle im Bioreaktor und benenne die Elemente. [5]



6. Die folgenden Abbildungen stellen Profile der gemessenen Sauerstoffverbrauchsrate (r_o , $\text{mmol L}^{-1}\text{h}^{-1}$) in mikrobiellen Kultivierungen dar. Erkenne an dem Profil, um was für eine Wachstumslimitation es sich handeln könnte und begründe das kurz. [5]



1
2
3
4
5

7. Zur Berechnung von wichtigen Wachstumsparametern für das Bakterium Escherichia coli hast Du eine Schüttelkultur durchgeführt mit folgendem Ergebnis: [4]

Zeit [h]	Biomasse X [g/L]	Glukose [g/L]
0	0.1	5
2	0.3	4.5
4	1.4	2.0
6	2.4	0

Berechne folgende Parameter: Spezifische Wachstumsrate μ (gib das Maximum an) [1] und die minimale Verdopplungszeit t_G [1], den Ertragskoeffizient $Y_{X/S}$ so genau wie möglich [1], die maximale spezifische Substrataufnahmerate q_{Smax} [1].

Berechnung von μ_{max} :	Berechnung der minimalen Verdopplungszeit t_G :
Berechnung des Ertragskoeffizienten $Y_{X/S}$	maximale spezifische Substrataufnahmerate q_{Smax}

8. Die MONOD Kinetik beschreibt [1]
 Die Monodkonstante (.....) ist [1]

Monodgleichung: [1]	Diagramm, das die Monodgleichung beschreibt (mit Beschriftung der Achsen und der Modellparameter) [2]
--	--

9. Füllen Sie in dem folgenden Modell einer Batchkultur die Leerstellen (Alle Parameter müssen im Modell verwendet werden). [5]

Dynamische Variablen: X0, SO, DOT0, Zeit Periode (t)

Parameter zur Verfügung gestellt: q_{Smax} ,, Y_{xsem} , Y_{OS} ,, DOTstar, H [0.5]

-= $q_{Smax} \cdot \dots / (\dots + \dots)$; [1]
- $\mu = (\dots - q_m) \cdot \dots$; [0.5]
- $q_o = q_s \cdot \dots$; [0.5]
- $dXdt = \dots$; [0.5]
- $dSdt = \dots$; [0.5]
-= $\dots \cdot (\dots - DOT) - \dots$; [1.5]

10. „Maintenance“ in Verbindung mit zellulärem Wachstum bezeichnet

.....

Beispiele für die zelluläre Maintenance sind (1).....
 (2).....

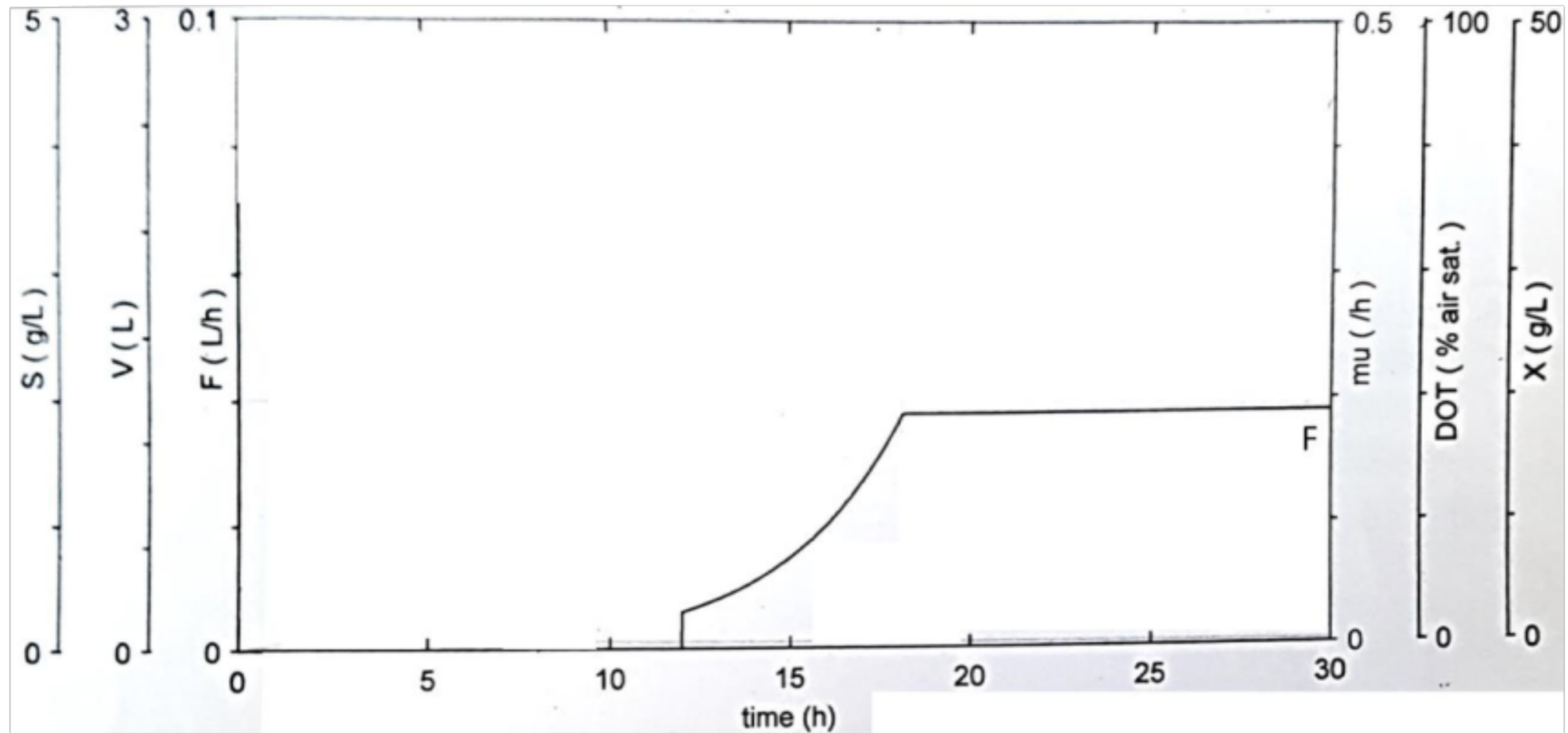
Die Maintenance-Rate q_m kann ich über folgende graphische Darstellung ermitteln

[5]

11. Fed-batch: Mit einem substratlimitierten Fed-batch kann ich folgendes erreichen [3]:

- (1)
- (2)
- (3)

12. Die folgende Gleichung soll eine 3-phasige Fed-batch Kultivierung beschreiben. Markiere die 3 Phasen [1]. Zeichne außerdem die fehlenden Kurven für Biomasse X, Volumen V, Gelöstsauerstoff DOT, Glukose S, spezifische Wachstumsrate μ ein [je 1 Punkt]. [6]



13. Die Formel für die exponentielle Fütterung lautet:
 Dabei ist wird die Startfeedrate durch folgende 4 Parameter gekennzeichnet:
 (1), (2), (3), (4) [5]

14. Mit Hilfe des Chemostat kann ich K_S und q_{Smax} wie folgt bestimmen:
 (1) ich führe den Chemostat wie folgt durch (kurz das Wesentliche beschreiben):

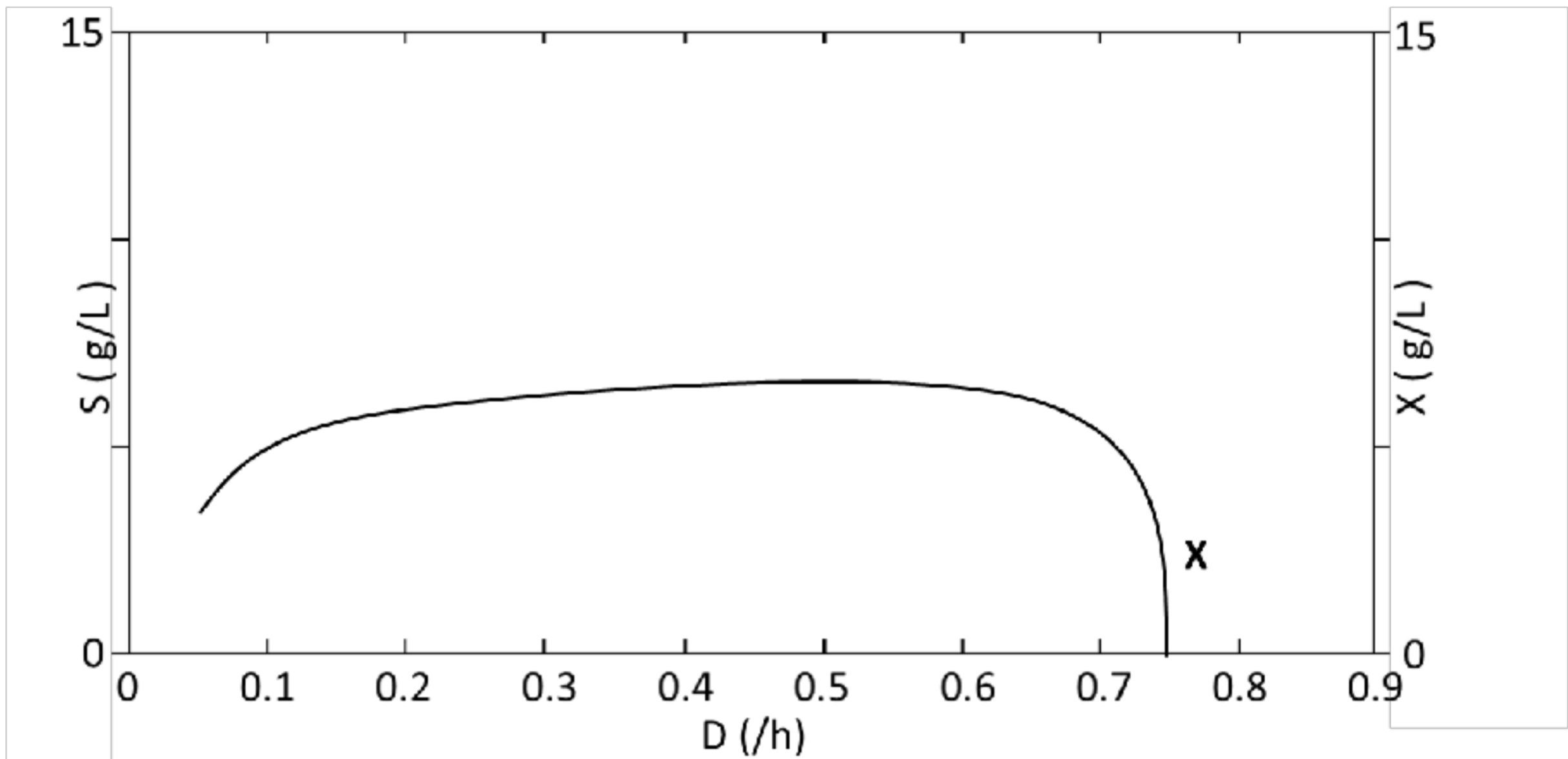
 (2) Nehmen ich Proben (wann?)
 (3) Analysiere ich die Konzentration von
 (4) Zeichne ich ein.....- Diagramm um die oben genannten Parameter zu bestimmen (zeichne und beschrifte das Diagramm)

[6]

15. „Für einen kontinuierlichen Prozess zur Produktion von Biomasse ist der Chemostat nicht die beste Methode.“ Erkläre dieses Statement und nenne eine Alternative [4].

.....

16. Zeichne in die folgende Abbildung eines Chemostats die Kurve für den DOT und das limitierende Substrat ein. [2] Zeichne danach noch die 3 Kurven ein für einen Chemostat in dem die Substratkonzentration S_i im Zulaufmedium erhöht wurde. Beschrifte dies mit X2, DOT2, S2. [3]



17. Welche Parameter beeinflussen die Sterilisationszeit: (1),
 (2), (3), (4) [4]

18. Bezeichne, was beim Arbeiten mit Zellkulturen eine (1) Masterzellbank und (2) eine Working-Zellbank ist [4].

(1)
 (2)

Bonusfrage: [3] Beschreibe das Prinzip des Fed-batch Do-stats:

.....

